

化學組一

分析硝酸銀進料速率對奈米銀生成量之影響

作者: 一愛 15 林毓茜、一愛 25 黃品晶、一愛 28 鄭如玘

指導老師:張北辰老師

壹.研究動機:

現在的科技日新月異，從以前的黑金剛到現今的智慧型手機，更發明了可撓曲面板。其中奈米銀線是它不可或缺的材料，除了具有高導電性外，更具有高延展性，可以取代透明導電膜錒錫氧化物，成為科技業的焦點，激起我們對奈米銀線的好奇心。

貳.研究目的:

探討進料速率對奈米銀線的影響，討論是否能透過進料速率的不同改變生成量，進而帶來更多的商業利益。

參.研究設備與器材:

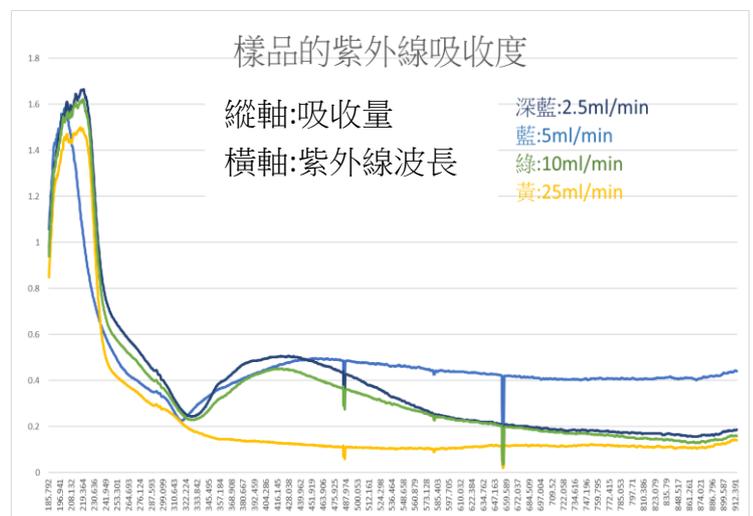
磁石加熱器、磁石、溫度計、三頸燒瓶、離心管、油、鐵鍋、鐵架、塞子、pipette、硝酸銀(AgNO_3)0.05M、氯化鈉(NaCl)0.0025M、55K 聚乙烯吡咯烷酮(PVP)0.036M、四丁基溴化胺(TBAB) 0.0125M、氫氣(Ar)、溶劑與還原劑:乙二醇(EG)

肆.研究過程與方法:

我們採用多元醇合成法--以高溫加熱後的乙二醇作為還原劑，在依序加入氯化鈉、聚乙烯吡咯烷酮、四丁基溴化胺，再通入氫氣，讓實驗在惰性氣體的環境中進行，防止其他氣體加入反應，使硝酸銀中的銀離子獲得電子而還原，且加入包覆劑四丁基溴化胺來阻止金屬奈米分子結團，並用離心器將奈米銀和奈米銀線分開來幫助奈米銀線樣品的收集，再用紫外線光譜儀測量奈米銀的濃度。

伍.研究結果:

左圖為做出的奈米銀線樣品，由右到左進料速率分別為 5、25、25、2.5、10、10ml



陸.討論:

我們的應變變因為進料速度對奈米銀線產生量的不同，加的越慢，奈米銀線的濃度越高(Y 軸越大)，產生的量越多。影響 X 軸的原因是奈米複合粒子不同造成吸收峰的差異，銀離子含量較多時，所合成出的離子多可使更多的銀離子還原，結晶粒子也會比較大吸收峰會藍移，由此可知波長 400nm 以後的吸收峰越後面，代表奈米銀線的結晶越大。我們也發現進料速率較慢的樣品，樣品的顏色會比較飽和，進料速率較快者則反之。

柒.結論:

1. 進料速率為 5ml 的濃度最高(為 10%/0.02)

—吸收峰越高表示濃度越大

2. 進料速率為 2.5ml 的結晶最大

—吸收峰越後面代表奈米銀的結晶越大

總結以上兩點可得，如果要在商業上展現最好的效果，那進料速率

2.5ml~5ml 為最佳。

未來與展望

Δ奈米銀線

一、奈米銀線現在大多用在襪子、紗布等物品來防止細菌生長，現在因奈米銀線的導電性比二氧化矽更佳，且它的柔軟度也比二氧化矽佳，成為電子科技業的明日之星，如果我們可以繼續研究奈米銀線的其他性質，像 PVP 和硝酸銀比的不同會造成什麼影響，更可以改變製

捌.參考資料及其他：

一、國立嘉義大學應用化學系碩士學位論文。探討銀奈米粒子在 UV 光下生成之影響

研究生：柯重宇。指導教授:黃正良。

二、國立中興大學化學工程學系碩士學位論文。紫外光輔助銀/二氧化鈦複合奈米流體製備

與鑑定。研究生：陳雋永。指導教授:鄭文桐。

三、國立中興大學電機工程學系博士學位論文。奈米銀線合成技術及其在薄膜太陽電池的應

用。研究生:劉俊岑。指導教授:貢中元。

四、翰林高三選修化學教師手冊(下)

五、奈米銀材料合成與應用 - SAMPE 第四十一期